

Alice ha una massa di 50 kg e si siede su un'altalena, posta a un'altezza di 0,50 m dal suolo. Marco tira verso di sé l'altalena sulla quale si trova Alice e la lascia andare quando si trova a un'altezza di 1,0 m da terra.

1. Quanto vale la velocità di Alice quando passa per la posizione di altezza minima nel suo moto? Trascura gli attriti.

2. Più tardi, Alice transita per la posizione più bassa con una velocità di 2,4 m/s. Quanto vale il lavoro compiuto dalle forze di attrito?

L'altezza minima raggiunta da Alice corrisponde a quella in cui si trova quando si siede sull'altalena:

$$h_f = h_{min} = 0,50m$$

Potendo trascurare gli attriti, calcolo il valore della velocità in quel punto sfruttando la conservazione dell'energia meccanica e ricordando che parte da ferma:

$$E_{m_0} = E_{m_f} \text{ ovvero:}$$

$$U_0 = K_f + U_f, \text{ da cui:}$$

$$mgh_0 = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f, \text{ da cui:}$$

$$v_f = \sqrt{2g(h_0 - h_f)} = \sqrt{2 \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times (1,00 - 0,50)m} = 3,1 \frac{m}{s}$$

Quando invece le forze di attrito sono tali da non poter essere più trascurate, la velocità finale di Alice è pari a 2,4 m/s. Determino dunque il lavoro non conservativo compiuto sapendo che esso coincide alla variazione di energia meccanica del sistema:

$$\begin{aligned} L_{nc} = \Delta E_m = E_{m_f} - E_{m_0} &= K_f + U_f - U_0 = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f - mgh_0 = m \left( \frac{1}{2}v^2 + g(h_f - h_0) \right) = \\ &= 50kg \times \left( \frac{1}{2} \times 2,4^2 \frac{m^2}{s^2} + 9,8 \frac{m}{s^2} \times (0,50 - 1,00)m \right) = -1,0 \times 10^2 J \end{aligned}$$